

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10180528 A**

(43) Date of publication of application: 07 . 07 . 98

(51) Int. Cl

**B23C 5/10**

(21) Application number: **08355737**

(22) Date of filing: **24 . 12 . 96**

(71) Applicant: **UNION TOOL KK IBIDEN CO LTD**

(72) Inventor:  
**SHINPO YOSHIHARU**  
**HOSHINO SAKAE**  
**NANBA YASUKUNI**  
**TAGAKI TAKASHI**

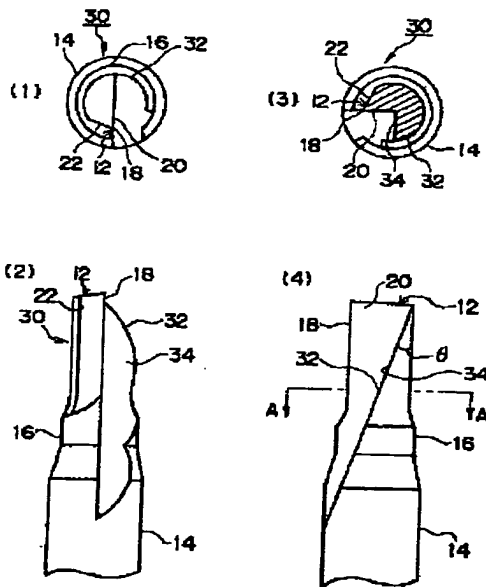
(54) **ROOTER CUTTER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve rigidity of a blade part.

SOLUTION: In a rooter cutter 30, an edge part 12 and a shank 14 are integrally formed through a connecting part 16. In a heel side of a rake face 20 of the edge part 12, a reinforcing rib 32 is integrally provided. The reinforcing rib 32, thinning its tip end side so as to thicken toward the shank 14, is made orthogonal to the rake face 20, also formed in a wedge shape as viewed from the front having a slope 34 tilted relating to an axis of the edge part 12.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3065547号

(P 3 0 6 5 5 4 7)

(45) 発行日 平成12年7月17日(2000.7.17)

(24) 登録日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

B23C 5/10

識別記号

F I

B23C 5/10

Z

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平8-355737	(73) 特許権者	000115120 ユニオンツール株式会社 東京都品川区南大井4丁目15番8号
(22) 出願日	平成8年12月24日(1996.12.24)	(73) 特許権者	000000158 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開平10-180528	(72) 発明者	新保 良春 新潟県長岡市摂田屋町字外川2706-6 ユニオンツール株式会社長岡工場内
(43) 公開日	平成10年7月7日(1998.7.7)	(72) 発明者	星野 栄 新潟県長岡市摂田屋町字外川2706-6 ユニオンツール株式会社長岡工場内
審査請求日	平成9年7月8日(1997.7.8)	(74) 代理人	100091306 弁理士 村上 友一 (外1名)
前置審査		審査官	関口 勇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ルーターカッタ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャンクと、先端に設けたルーター加工用の刃部と、両者間を接続する接続部とを一体成形してなり、前記刃部はその断面が半月形をなし、刃部のすくい面側に補強リブを設けたルーターカッタにおいて、前記補強リブは、前記シャンク側に向けて漸次厚くしてあることを特徴とするルーターカッタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一枚刃のルーター加工用カッタに係り、特に集積回路や各種電子部品を実装するプリント配線基板の溝加工や切抜き加工に好適なルーターカッタに関する。

【0002】

【従来の技術】 プリント配線基板（プリント基板）は、

2

主に織布状にしたガラス繊維と導体をなす銅箔とをエポキシ等の樹脂で積層して形成され、完成品を得るまでに電氣的導通を図るために小径の貫通孔を多数明けする孔加工が行われたのち、プレス工程やルーター加工工程を経て外周形状の加工が行われる。そして、近年は、多くのプリント基板に座ぐり加工や外周加工が施されており、これらの加工にルーター加工機が使用されている。このルーター加工機によるプリント基板のルーター加工においては、一般に刃部の断面形状が半月形をなす一枚刃のルーターカッタが使用されている。図6は、従来の半月形ルーターカッタの一例を示したもので、(1)が側面図とその上面図、(2)が正面図とその上面図である。

【0003】 図6において、ルーターカッタ10は、刃部12と、図示しないルーター加工機のチャックに把持

させるシャンク14とを有して、刃部12とシャンク14とが接続部16を介して一体に形成してある。そして、刃部12からシャンク14の先端部にかけては、中央から半分を切除した形状となっていて、刃部12の横断面がほぼ半月形をなしている。また、刃部12は、半月形の弦側となる一端に切れ刃部18が形成してあるとともに、弦側がすくい面20となっていて、切れ刃部18のすくい面20と反対側に、平な逃げ面22が形成してある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】プリント基板は、実装密度の高密度化や高精度化等の要求により、ルーター加工によって形成される溝も小寸法化しており、それに伴ってルーターカッタの直径も3.175mm以下と小径化が進んでいる。しかも、原価低減のためにプリント基板の加工時における重ね枚数が多くなってきており、溝加工においても作業効率の向上と製造コストの低減などのために重ね枚数が増加し、溝加工の実質的なアスペクト比（溝幅に対する深さの比）が大きくなってきている。この結果、ルーターカッタの強度が不足して切削加工中の折損事故がしばしば生じ、プリント基板の不良を発生させる。このため、ルーターカッタの剛性の向上が強く要請されている。

【0005】本発明は、上記の要請に鑑みてなされたもので、刃部の剛性を向上することができるルーターカッタを提供することを目的としている。また、本発明は、切粉の排出性の改善と加工した溝等の品質を向上できるようにすることなどを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係るルーターカッタは、シャンクと、先端に設けた断面が半月状のルーター加工用の刃部と、この刃部と前記シャンクとを接続する接続部と、前記刃部のすくい面側に設けた補強リブとを一体成形してなる構成にしてある。補強リブは、シャンク側に向けて漸次厚くすることが望ましい。

【0007】

【作用】上記のごとく構成した本発明は、補強リブを設けたことによって刃部のねじり剛性、曲げ剛性が向上し、切削加工距離を大幅に長くすることができるとともに、切削加工時のたわみ量が小さくなって加工精度を向上することができる。しかも、補強リブをシャンク側に向けて漸次厚くすることにより、補強リブが切粉の排出案内の役割をなし、切粉の排出性が向上するとともに、加工した溝等の品質を向上することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係るルーターカッタの好ましい実施の形態を、添付図面に従って詳細に説明する。なお、前記従来技術において説明した部分に対応する部分については、同一の符号を付してその説明を省略

する。図1は、本発明の実施の形態に係るルーターカッタの説明図であり、(1)は平面図、(2)は側面図、(3)は(4)のA-A線に沿った断面図、(4)は正面図である。

【0009】図1において、実施の形態に係るルーターカッタ30は、刃部12のすくい面20のヒール側に、刃部12の剛性を高めるための補強リブ32が刃部12と一体に設けてある。そして、補強リブ32は、先端が刃部12の先端よりやや後方側（シャンク側）に位置して、座ぐり加工などの刃部12先端部による加工を容易に行えるようにしてある。また、補強リブ32は、図1(3)、(4)に明示してあるように、刃部12と同芯、同一の円弧面と、すくい面20に直交し、刃部12の軸線に対して傾斜角 $\theta$ の傾斜面34とを有して、刃部12、接続部16およびシャンク14と同径の多段半円柱状のものを、すくい面20と直交し、かつ刃部12の軸線に対して斜めに切除した正面視楔状をなしており、先端側が薄く、シャンク14側に向けて漸次厚くなるようになってる。これにより、刃部12の基端部側の断面係数が先端側より大きくなり、ルーター切削加工時の刃部12の撓みが小さくなって、切削加工時の折損が防止されて切削加工距離を延ばすことができるとともに、切粉が傾斜面34に沿って移動するため、切粉の排出性が改善され、また加工した溝等の品質とを向上することができる。

【0010】

【実施例】刃部12の直径が1.55mm、切れ刃部18の有効長さが3mmの図1に示したような形状を有する実施例に係るルーターカッタ30を製作し、同寸法の図6に示した従来のルーターカッタ10との比較を行った。そして、実施例のルーターカッタ30と従来例のルーターカッタ10との軸方向の断面係数の変化を図2に示した。同図に示してあるように、実施例のルーターカッタ30は、先端から3mmのところにおける断面係数 $Z$ が約0.99mm<sup>3</sup>であるのに対して、従来のルーターカッタ10の断面係数 $Z$ は約0.61mm<sup>3</sup>であって、従来のルーターカッタ10の約1.6倍となっており、ねじり剛性、曲げ剛性を大幅に向上することができる。

【0011】図3は、実施例のルーターカッタ30と従来のルーターカッタ10とについての、剪断荷重（軸線に直交した荷重）とたわみ量との関係を示したものである。実施例と従来例のカッタのそれぞれをシャンク14を介して片持ち梁状に支持し、同図に示したように、先端から1.6mmの位置に、軸線に直交させて荷重 $F$ を作用させ、すくい面20と反対側の部分におけるたわみ量 $\delta$ を測定した。ただし、同図に示してあるように、従来例の場合、荷重 $F$ をすくい面20に直交させて作用させているが、実施例の場合、慣性主軸の方向に荷重 $F$ を作用させている。

10

20

30

40

50

【0012】図から明らかなように、実施例および従来例のいずれの場合においても、たわみ量 $\delta$ は、作用荷重 $F$ の増加に伴って直線的に大きくなっている。しかし、実施例のルーターカッタは、荷重 $F$ の増加に対するたわみ量 $\delta$ の変化が小さく、荷重 $F$ が大きくなるほど従来例に比較してたわみ量 $\delta$ をより小さくすることができる。従って、実施例のルーターカッタ30は、加工時におけるたわみ変形を小さくすることができ、ルーター加工精度の向上を図ることができる。

【0013】また、両者により10mを切削加工したときの折損の有無を比較したところ、図4(1)の結果を得た。ただし、実験に供したルーターカッタは実施例、従来例のいずれも5本ずつで、切削した板は厚さ0.2mmのPWBを8枚重ねたものである。そして、カッタの回転速度は15000rpmであって、カッタの送り速度は400mm/minである。また、切削方法は、図4(2)に示したように、点aをスタート点とし、その周囲を切込み量 $b=0.66$ mmでもって四角い螺旋状に切削していった。

【0014】この結果、実施例のルーターカッタ30は、5本とも折損することなしに10mを切削することができた。これに対して、従来のルーターカッタ10の場合、1本は切削距離が3mを超えたところで折損し、もう1本は切削距離が9mを超えたところで折損し、10mを切削できたのは3本だけであった。また、実施例のルーターカッタ30の切削時における切削抵抗を測定したところ、直線部およびコーナ部のいずれにおいても切削抵抗の増加は認められず、従来のルーターカッタ10と同様であった。

【0015】このように、実施例に係るルーターカッタ30は、補強リブ32を設けたことによって刃部12の断面係数が大きくなり、ねじり剛性、曲げ剛性が向上して切削距離を伸ばすことができるばかりでなく、たわみ量が小さくなることから、加工精度が向上する。しかも、補強リブ32は、すくい面20と直交し、かつ刃部12の軸線に対して傾斜した面34を有しており、切粉がこの傾斜面34に案内されて移動するため、切粉の排出性が改善し、また加工した溝等の品質を向上することができる。

【0016】なお、図1(4)に示した傾斜角 $\theta$ は、切れ刃部18の有効長さを確保できる角度であれば任意に設定することができる。そして、補強リブ32の形状は、前記実施の形態のものに限定されず、例えば図5に示したような形状であってもよい。

【0017】図5(1)に示したルーターカッタ40は、補強リブ42の先端部が刃部12の軸線と直交して切除してある。そして、補強リブ42は、前記実施の形態と同様に、シャンク14側に向けて漸次厚くなるように、すくい面20に直交するとともに、刃部12の軸線に対して傾斜した傾斜面44を有している。そして、図5(2)に示したルーターカッタ50は、すくい面20の幅のほぼヒール側半分の幅を有する補強リブ52が刃部12の軸方向に設けてある。この補強リブ52は、先端が刃部12の先端と一致しており、刃部12の有効長さに対応した長さにわたって一様な幅に形成してある。

【0018】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、補強リブを設けたことによって刃部のねじり剛性、曲げ剛性が向上し、切削加工の距離を大幅に長くすることができるとともに、切削加工時のたわみ量が小さくなって加工精度を向上することができる。しかも、補強リブをシャンク側に向けて漸次厚くしたことにより、切粉が補強リブに案内されて移動するため、切粉の排出性が向上するとともに、加工した溝等の品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るルーターカッタの説明図であって、(1)は平面図、(2)は側面図、(3)は(4)のA-A線に沿った断面図、(4)は正面図である。

【図2】実施例と従来例との刃部の軸線方向における断面係数の変化を示す図である。

【図3】実施例と従来例についての、剪断荷重とたわみ量との関係を示す図である。

【図4】実施例と従来例との10m切削加工時の折損状態の比較図である。

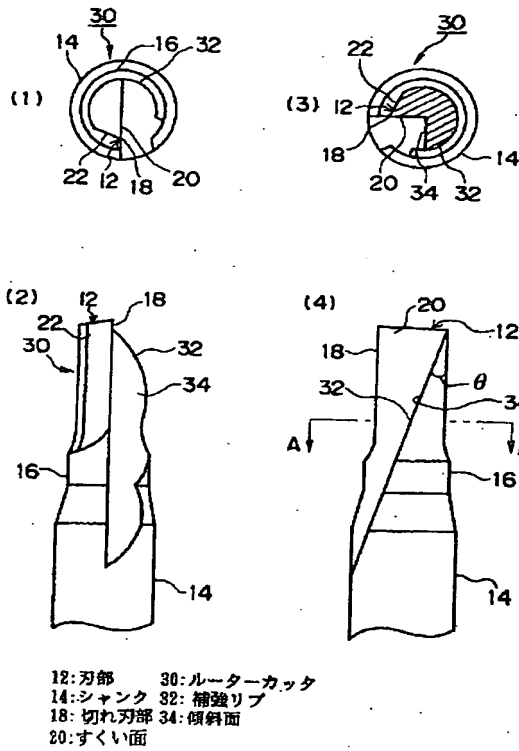
【図5】補強リブの他の形状を示す図である。

【図6】従来の半月形ルーターカッタの説明図である。

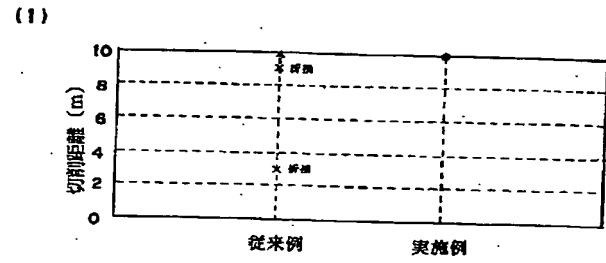
【符号の説明】

12	刃部
14	シャンク
18	切れ刃部
20	すくい面
30	ルーターカッタ
32	補強リブ
34	傾斜面
40、50	ルーターカッタ
42、52	補強リブ

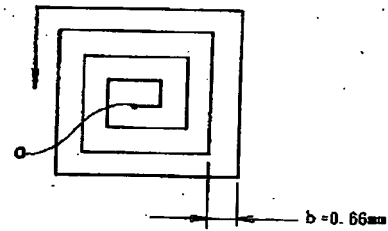
【図1】



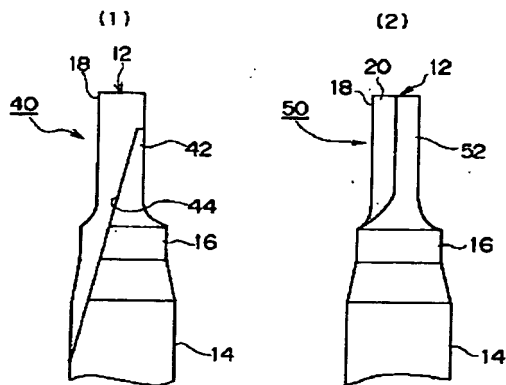
【図4】



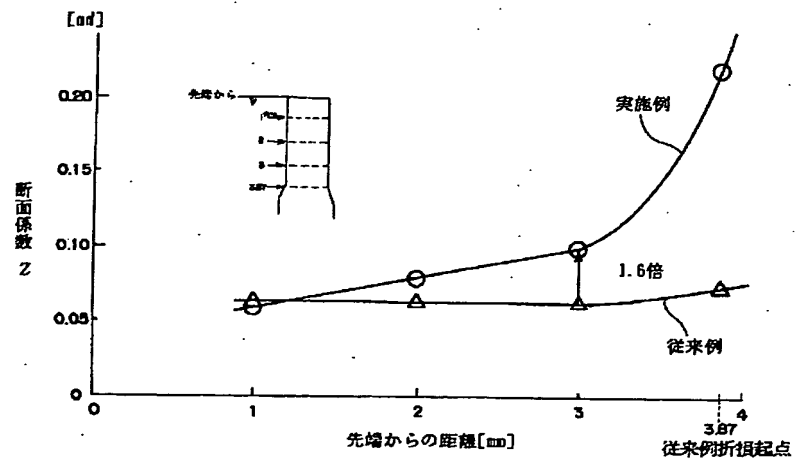
(2)



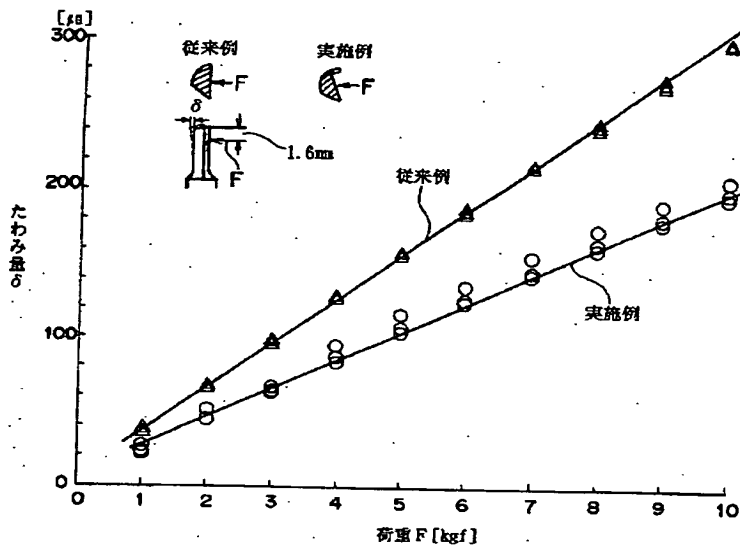
【図5】



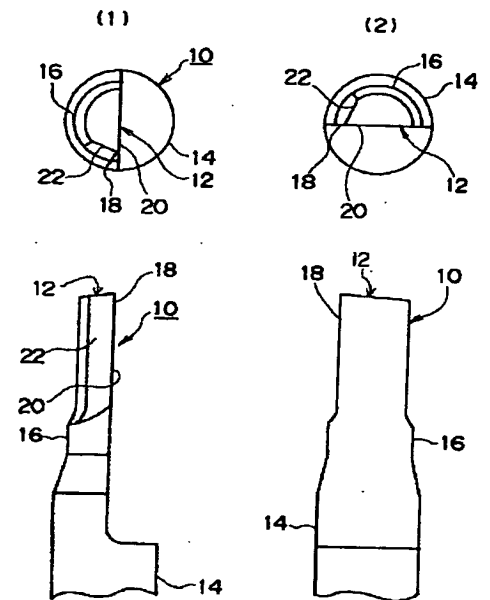
【図2】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 南場 康邦  
新潟県長岡市摂田屋町字外川2706-6  
ユニオンツール株式会社長岡工場内
- (72)発明者 田垣 隆司  
岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イ  
ビデン株式会社河間工場内
- (56)参考文献 特開 平7-204919 (JP, A)  
実開 平4-67917 (JP, U)
- (58)調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B23C 5/10